

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 732 888**

②1 N° d'enregistrement national :

**95 04441**

⑤1 Int Cl<sup>9</sup> : A 61 B 17/70

⑫

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 11.04.95.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : BIOMAT SOCIETE A  
RESPONSABILITE LIMITEE — FR.

⑦2 Inventeur(s) : LAHILLE MICHEL et LOT GUILLAUME.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 18.10.96 Bulletin 96/42.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

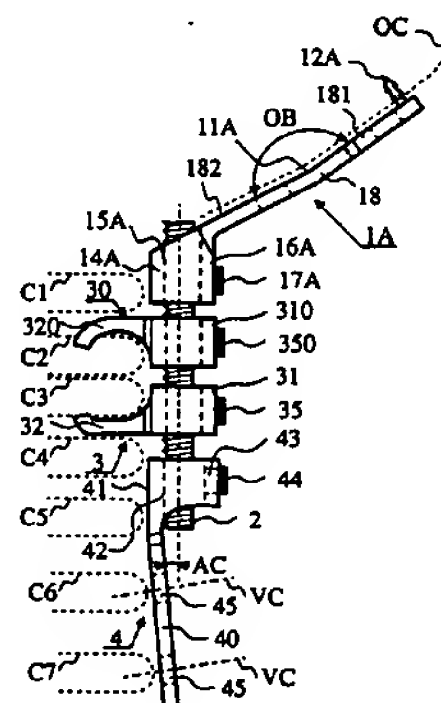
⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : MARTINET ET LAPOUX.

⑤4 **DISPOSITIF D'OSTEOSYNTHESE POUR CONSOLIDATION DU RACHIS CERVICAL**

⑤7 Le dispositif comprend une tige (2), un élément occipital (1A) ayant une plaque (11A) à picot (12A) pour être en contact avec et liée à l'occiput (OC), et au moins un élément vertébral (3, 30, 4) ayant une griffe (32, 320) ou une plaque (40) à vis (VC) pour être liée à une vertèbre cervicale (C2 - C7). L'élément occipital et l'élément vertébral sont montés sur la tige et immobilisés sur celle-ci par des vis de pression (17A, 35, 350, 44).



FR 2 732 888 - A1



## Dispositif d'ostéosynthèse pour consolidation du rachis cervical

La présente invention a trait à un dispositif  
5 d'ostéosynthèse pour consolider le rachis cervical.

Le rachis cervical est constitué de sept vertèbres. A partir du crâne, les deux premières vertèbres, l'atlas et l'axis, forment le rachis  
10 cervical supérieur. Les cinq dernières vertèbres forment le rachis cervical inférieur. Les deux premières vertèbres cervicales, atlas et axis, ont une fonction de stabilisation du crâne sur le rachis cervical et participent à la rotation du crâne sur  
15 son axe vertical.

Les cinq autres vertèbres cervicales constituant le rachis cervical inférieur participent à la flexion-extension et à l'inclinaison latérale du crâne. La stabilisation du rachis cervical par une  
20 instrumentation peut être effectuée, comme pour les autres segments rachidiens, par voie antérieure ou par voie postérieure.

Une intervention chirurgicale par voie antérieure est connue pour le rachis cervical  
25 inférieur avec différents types de plaques et de vis permettant des fixations étendues répondant aux besoins du patient.

En revanche, le rachis cervical supérieur nécessite une voie trans-orale pour être abordé par  
30 voie antérieure, c'est-à-dire un chemin à travers une cavité septique, ce qui provoque un risque septique majeur. Une intervention chirurgicale par voie antérieure est donc à proscrire pour le rachis cervical supérieur.

Des interventions par voie postérieure du rachis cervical supérieur sont connues. Différents dispositifs d'ostéosynthèse sont utilisés pour le rachis cervical inférieur seulement, ou s'étendent  
5 entre le rachis cervical inférieur et la partie postérieure du crâne naissant à l'occiput auquel l'atlas s'articule.

Un premier dispositif d'ostéosynthèse connu comprend des fils métalliques ou des crochets passant  
10 dans le canal rachidien, sous les lames des vertèbres constituant la partie postérieure du canal rachidien. Les fils ou les crochets sont solidarisés grâce à une tige assurant la stabilité de l'étendue du montage.

Ce premier dispositif d'ostéosynthèse nécessite  
15 l'intégrité des arcs postérieurs des vertèbres et n'est pas utilisable après une laminectomie, due à un traumatisme ou une tumeur. Par ailleurs, ce dispositif d'ostéosynthèse est généralement en acier inoxydable, interdisant tout examen ultérieur  
20 utilisant un scanner ou un système d'Imagerie par Résonance Magnétique IRM, examens pourtant indispensables pour le suivi de certains patients notamment en pathologie tumorale. En outre, l'implantation du premier dispositif d'ostéosynthèse  
25 est situé à proximité de la ligne médiane du rachis et donc tout au contact de la moelle épinière et rend souvent les contrôles délicats à interpréter, notamment ceux réalisés au moyen d'un système IRM.

Enfin sur un plan neurologique, l'implantation  
30 d'un crochet ou d'un fil de laçage à l'intérieur du canal rachidien réduit l'espace réservé à la moelle épinière et présente un risque neurologique.

D'autres dispositifs sont connus ne présentant pas ces inconvénients, mais sont conçus soit  
35 uniquement pour le rachis cervical supérieur, soit

uniquement pour le rachis cervical inférieur ce qui limite leur utilisation à des pathologies bien précises.

5           La présente invention vise à fournir un dispositif d'ostéosynthèse pour consolider le rachis cervical par voie postérieure, qui s'adapte d'une part aussi bien au rachis cervical inférieur qu'au rachis cervical supérieur, et d'autre part à un très  
10 grand nombre de pathologies, y compris après une laminectomie.

A cette fin, un dispositif d'ostéosynthèse pour consolidation du rachis cervical est caractérisé en  
15 ce qu'il comprend:

- une tige,
- un élément occipital comprenant une plaque de contact pour être en contact avec l'occiput, un premier moyen de liaison pour relier l'élément  
20 occipital à l'occiput et un second moyen de liaison pour relier l'élément occipital à la tige, et
- au moins un élément vertébral comprenant un troisième moyen de liaison pour relier l'élément vertébral à une vertèbre cervicale et un quatrième  
25 moyen de liaison pour relier l'élément vertébral à la tige.

Avantageusement, la plaque de contact de l'élément occipital forme avec la tige un angle d'environ 40° à 60°.

30           Selon une première réalisation, la plaque de contact de l'élément occipital comprend une face plane destinée à être en contact avec l'occiput.

Selon une seconde réalisation, la plaque de  
35 contact de l'élément occipital comprend deux parties

planes séparées par un coude ayant un angle obtu  
sensiblement inférieur de quelques degrés à un angle  
plat. La forme de la plaque de contact est  
sélectionnée par le chirurgien pour une bonne  
5 adaptation à l'anatomie du cou du patient.

De préférence, le premier moyen de liaison  
comprend au moins un picot saillant de la plaque de  
contact.

En outre, le premier moyen de liaison comprend  
10 au moins une vis à visser dans l'occiput, traversant  
un trou ménagé dans la plaque de contact.

Selon une troisième réalisation, l'élément  
occipital comprend en outre un cinquième moyen de  
liaison pour relier l'élément occipital à une  
15 vertèbre cervicale. Le cinquième moyen de liaison  
comprend une griffe à insérer entre deux vertèbres  
cervicales.

Dans un autre aspect de l'invention, chacun des  
20 seconds et quatrièmes moyens de liaison comprend un  
alésage traversé par la tige et un moyen de pression  
pénétrant dans l'alésage pour immobiliser l'élément  
occipital, respectivement l'élément vertébral, sur la  
tige.

25 Avantageusement, la tige comprend un méplat  
contre lequel le moyen de pression s'appuie pour  
pousser la tige contre l'alésage.

De préférence, la tige est filetée et l'alésage  
est taraudé.

30

L'élément vertébral peut être un crochet  
vertébral, et le troisième moyen de liaison est alors  
une griffe à insérer entre deux vertèbres cervicales.

En variante, le troisième moyen de liaison  
35 comprend une plaque cervicale et au moins une vis à

visser dans une vertèbre cervicale, traversant un trou ménagé dans la plaque cervicale.

L'élément vertébral peut encore être un élément de liaison transversale comprenant :

- 5           - une traverse ;
- deux troisièmes moyens de liaison pour lier l'élément de liaison transversale en deux régions d'une vertèbre cervicale, et
- deux quatrièmes moyens de liaison reliés par la traverse et solidarisés respectivement des troisièmes moyens de liaison pour relier l'élément de liaison transversale à deux tiges parallèles.

10           Selon une réalisation particulière, la traverse est sensiblement en arc de cercle, et les troisièmes moyens de liaison sont des griffes à insérer entre deux vertèbres cervicales, lesdites griffes formant entr'elles un angle d'environ 45° à 60°.

15           Le dispositif peut également comprendre en outre une plaque vertébrale longiligne indépendante de la tige et des vis traversant des trous ménagés dans la plaque vertébrale pour être vissées dans des vertèbres cervicales au-dessous de la tige.

20           D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante de plusieurs réalisations préférées de l'invention en référence aux dessins annexés correspondants dans lesquels :

- 25           - la figure 1 est une vue latérale d'un dispositif d'ostéosynthèse situé dans un plan antéropostérieur du rachis cervical selon une première réalisation de l'invention;

- la figure 2 est une vue latérale d'un dispositif d'ostéosynthèse pour le rachis cervical selon une seconde réalisation de l'invention;
- la figure 3 est une vue arrière du dispositif  
5 de la figure 2;
- la figure 4 est une vue avant du dispositif de la figure 2;
- la figure 5 est une vue latérale d'un dispositif d'ostéosynthèse pour le rachis cervical  
10 selon une troisième réalisation de l'invention;
- la figure 6 est une vue en perspective d'un élément occipital du dispositif de la figure 6;
- la figure 7 est une vue en perspective du dispositif de la figure 1, complété par une plaque  
15 cervicale selon l'invention;
- la figure 8 est une vue en perspective d'un élément de liaison transversale selon l'invention; et
- la figure 9 est une vue postérieure de deux dispositifs d'ostéosynthèse analogues à celui de la  
20 figure 1 et reliés par l'élément de liaison transversale de la figure 8.

Les éléments du dispositif d'ostéosynthèse sont réalisés en titane pour permettre des examens  
25 ultérieurs au moyen d'un scanner ou d'un système IRM.

En référence à la figure 1, un dispositif d'ostéosynthèse selon une première réalisation de l'invention comprend un élément occipital 1, une tige de liaison 2 et un crochet vertébral 3.

30

L'élément occipital 1 comprend une plaque longiligne 11 présentant une face de contact plane 110 destinée à être appliquée contre l'occiput OC. Deux picots dentelés 12 saillent perpendiculairement



sur une extrémité supérieure de la face de contact 110 pour pénétrer dans l'occiput.

Deux trous traversiers 13 à fraisure postérieure sont percés dans une portion centrale de la plaque d'élément occipitale 11. Une extrémité inférieure de la plaque 11 est constituée par un sabot sensiblement parallélépipédique 14. Le sabot 14 est traversé par un alésage taraudé 15 dont l'axe longitudinal forme un angle AN d'environ 40 à 60° avec la plaque 11.

Un trou taraudé 16 est ménagé à partir de la face postérieure du sabot 14 sensiblement sous la plaque 11 et débouche radialement dans l'alésage 15. Une petite vis de pression 17 sans tête à six pans creux pénètre dans le trou taraudé 16.

La tige de liaison 2 est filetée et a un diamètre correspondant à l'alésage taraudé 15, c'est-à-dire égal ou sensiblement inférieur au diamètre de l'alésage 15. Un méplat 21 est formé sur toute la longueur de la tige 2 et constitue une surface d'appui notamment pour la vis de pression 17. En variante, la tige de liaison est lisse et coopère à glissement avec l'alésage 15 qui est alors également lisse.

Le crochet vertébral 3 comprend un sabot 31 et une griffe 32. Le sabot 31 est sensiblement parallélépipédique. Un alésage taraudé 33 propre à être traversé par la tige de liaison 2 est ménagé dans le sabot 31. Un trou taraudé 34 analogue au trou 16 de la plaque occipitale 1 débouche radialement dans l'alésage 33. Une vis de pression 35 analogue à la vis 17 est vissée dans le trou 34. En variante, l'alésage 33 est lisse et le crochet vertébral 3 coulisse sur la tige 2 jusqu'à une position souhaitée

à laquelle la vis 35 est vissée pour bloquer le crochet 3 sur la tige 2.

La griffe 32 du crochet vertébral 3 s'étend sensiblement perpendiculairement à l'axe de l'alésage 33. Selon la réalisation illustrée à la figure 1, la griffe 32 a une première extrémité accolée au sabot, qui est sensiblement en forme de dièdre à sommet arrondi, une partie centrale rectiligne, et une seconde extrémité libre, légèrement recourbée vers le haut. Selon une autre variante, comme montré en 320 dans la figure 2, la griffe 32 a un profil sensiblement en demi-croissant.

Lorsque le chirurgien a implanté le dispositif de la figure 1 dans le cou d'un patient, la face de contact 110 de la plaque occipitale 11 est en contact avec l'occiput OC du patient. Les picots 12 sont plantés dans l'occiput. Deux vis trans-osseuses autotaraudeuses à tête fraisée schématisées par des axes VO dans la figure 1 sont en outre vissées dans l'écaille occipitale, à travers les trous 13. Les picots 12 et les vis VO contribuent à une fixation ferme de la plaque occipitale contre l'occiput du patient.

La tige de liaison 2 est vissée ou engrenée dans le taraudage de l'alésage 15 du sabot 14 de l'élément occipital 1. Puis après positionnement convenable de l'extrémité supérieure de la tige 2 par rapport à l'occiput, la vis 17 est vissée dans le trou taraudé 16 et pressée contre le méplat 21 de la tige 2 de manière à pousser la tige 2 contre l'alésage 15, et particulièrement les filets de la tige 2 contre ceux de l'alésage taraudé 15, pour bloquer en translation et en rotation la tige 2 par rapport à l'élément

occipital 1, en addition de la coopération entre le filetage de la tige 2 et du trou taraudé 15.

La tige de liaison 2 est également insérée dans l'alésage 33 du crochet vertébral 3 et est bloquée en translation et en rotation par la vis de pression 35  
5 vissée dans le trou taraudé 34 jusqu'à venir en appui contre le méplat de tige 21. La griffe 32 du crochet vertébral 3 est insérée entre les seconde et troisième vertèbres cervicales C2 et C3 et accrochée  
10 à un évidement ou cavité vertébral. Après vissage des vis 17 et 35, l'élément occipital 1, la tige de liaison 2 et le crochet vertébral 3 forment un ensemble rigide qui stabilise le rachis cervical supérieur. La distance relative entre l'élément  
15 occipital 1 et le crochet vertébral 3 le long de la tige de liaison 2 ainsi que l'orientation de l'élément occipital 1 et du crochet vertébral 3 autour de l'axe de la tige de liaison 2 sont réglées en condition péropératoire par le chirurgien.

20

En référence aux figures 2 à 4, une seconde réalisation du dispositif d'ostéosynthèse selon l'invention comprend un élément occipital 1A, la tige de liaison 2, le crochet vertébral 3, un second  
25 crochet vertébral 30, et un élément cervical 4.

L'élément occipital 1A est longiligne et présente une plaque de contact 11A ayant un coude faiblement prononcé la partageant en deux parties planes 181 et 182 formant entr'elles un angle obtu OB  
30 orienté vers le haut, sensiblement inférieur de quelques degrés à un angle plat de 180°. La première partie plane 181 s'étend entre une extrémité supérieure de l'élément occipital 1A munie de picots 12A saillant perpendiculairement sur la face de  
35 contact 110A avec l'occiput, et le coude 18 situé

sensiblement au milieu de la plaque 11A. La seconde partie 182 s'étend entre sensiblement le coude 18 de la plaque 11A et une seconde extrémité de la plaque 11A reliée à un sabot 14A.

5           Le sabot 14A est analogue au sabot 14 de la plaque occipitale 1. Un alésage taraudé 15A est formé dans le sabot 14A. L'axe longitudinal de l'alésage forme un angle AN d'environ 40 à 60° avec la seconde partie 182 de la plaque 11A. Un trou taraudé 16A est  
10           ménagé dans le sabot 14A pour déboucher radialement dans l'alésage taraudé 15A. Le trou taraudé est ménagé à partir d'une face postérieure du sabot située sous la plaque occipitale 1A. Une vis de pression 17A est vissée dans le trou taraudé 16A.

15           En variante, la plaque de contact présente une face de contact légèrement courbée entre le sabot et l'extrémité opposée munie de picots, selon un rayon de courbure propre à épouser sensiblement le profil postérieur de l'occiput du patient.

20           Le crochet vertébral 30 est analogue au crochet vertébral 3 et comprend un sabot 310 et une griffe 320. Le sabot 310 comprend un alésage taraudé pour recevoir la tige 2 et un trou taraudé pour recevoir  
25           une vis de pression 350. L'extrémité antérieure de la griffe est courbée vers le bas, c'est-à-dire dans une direction opposée à celle de la griffe du crochet 3 qui est situé en dessous du crochet 30, lequel est situé en dessous du sabot 14A de l'élément occipital.

30           La griffe du crochet 30 est à insérer au-dessus d'une vertèbre cervicale, par exemple la seconde vertèbre cervicale C2. La griffe du crochet 3 est à insérer au-dessous de la seconde vertèbre cervicale C2 ou de la troisième vertèbre cervicale C3. Après  
35           blocage des crochets 3 et 30 par vissage des vis de

pression 35 et 350 les crochets 3 et 30 sont ancrés en encadrant la vertèbre C2, ou les vertèbres C2 et C3.

5 L'élément cervical 4 comprend une plaque longiligne et sensiblement rectiligne 40 qui s'étend vers le bas à partir d'un sabot 41. Le sabot 41 comprend un moyen de liaison à la tige de liaison 2 analogues à ceux des sabots des crochets vertébraux 3  
10 et 30 et de l'élément vertébral 1A. Le moyen de liaison comprend un alésage taraudé 42 traversé par la tige de liaison 2, un trou taraudé 43 débouchant radialement dans l'alésage 42, et une vis de pression 44 vissée dans le trou taraudé 43 et pénétrant dans  
15 l'alésage taraudé 42.

La plaque cervicale 40 s'étend dans une direction formant un angle AC de quelques degrés avec l'axe de la tige de liaison 2, lorsque l'élément cervical 4 et la tige de liaison 2 sont assemblées  
20 comme sur les figures 2 à 4.

Deux trous traversiers 45 à fraisure postérieure sont ménagés dans la plaque vertébrale 4. Les trous 45 sont centrés sur un axe longitudinal de la plaque 4 et sont espacés entr'eux d'une distance  
25 correspondant sensiblement à celle entre des corps vertébraux de deux vertèbres cervicales C5 et C6, C6 et C7.

La plaque cervicale 40 est solidarisée avec des vertèbres par des vis schématisés par des axes VC, insérées dans les trous 45 et vissées dans les corps  
30 vertébraux des vertèbres.

En variante, la plaque cervicale 40 est sensiblement deux fois plus courte à partir du sabot 41 et comprend un seul trou 45. Selon une autre  
35 variante, la plaque cervicale 4 est sensiblement une

fois et demi plus longue et comprend trois trous 45 régulièrement espacés.

Lors de l'assemblage du dispositif d'ostéosynthèse selon les figures 2 à 4, le chirurgien règle les positions relatives des différents éléments 1A, 30, 3 et 4, notamment en hauteur le long et en orientation autour de l'axe de la tige de liaison 2. En variante, le crochet supérieur 30 est supprimé.

10

En référence aux figures 5 et 6, un dispositif d'ostéosynthèse selon une troisième réalisation de l'invention comprend un élément occipital 1B, la tige de liaison 2 et un élément cervical 4B.

15

L'élément occipital 1B est analogue à une combinaison monolithique de l'élément occipital 1A et du crochet vertébral 3. Plus précisément, l'élément occipital 1B comprend une plaque occipitale 11B pour être en contact avec l'occiput. Deux parties planes 181A et 182B de la plaque 11B forment entr'elles un coude obtus 18B. A une extrémité supérieure, la plaque occipitale 11B comprend des picots 12B saillant perpendiculairement sur la face de la plaque 11B en contact avec l'occiput. A une extrémité inférieure, l'élément occipital 1B comprend un sabot 14B. Le sabot 14B comprend des moyens de liaison avec la tige de liaison 2, sous la forme d'un alésage taraudé 15B traversé par la tige de liaison 2, et un trou 16B radial à l'alésage 15B, et une vis de pression 17B pénétrant dans le trou 16B pour bloquer en translation et rotation la tige de liaison 2 dans l'alésage 15B.

20

25

30

Une griffe 19B saille à partir du sabot 14B, dans une direction sensiblement opposée à celle de la

plaque occipitale 11B. La griffe 19B est analogue à la griffe 32 du crochet vertébral 3.

5 L'élément cervical 4B est analogue à l'élément cervical 4 précédemment décrit en référence aux figures 2 à 4, mais présente une plaque 40B plus longue que la plaque 40. Trois trous 45B sont ménagés dans la plaque 40B pour recevoir des vis VC à visser dans des corps vertébraux de vertèbres cervicales C3  
10 à C7.

En référence à la figure 7, le dispositif d'ostéosynthèse selon la première réalisation est complété par une plaque cervicale 5 indépendante de  
15 la tige de liaison 2 et par conséquent du crochet vertébral 3 et de l'élément occipital 1.

La plaque 5 comprend trois trous 51 à fraisure postérieure régulièrement espacés pour recevoir des vis à tête fraisée à visser dans des corps  
20 vertébraux. Après implantation, la plaque 5 est au-dessous du dispositif d'ostéosynthèse selon la première réalisation. En variante, la plaque 5 comprend deux ou quatre trous 51.

25 En référence à la figure 8, un élément de liaison transversale 6 comprend deux sabots identiques 61 et 62 à partir desquels saillent deux griffes 63 et 64, et une traverse 65 sensiblement en arc de cercle reliant les deux sabots 61 et 62.

30 Les sabots 61 et 62 sont analogues au sabot 31 du crochet 3. Le sabot 61, 62 comprend un alésage taraudé 65, 66 pour être traversé par une tige de liaison et un trou taraudé pour recevoir une vis de pression 67, 68. Les griffes 63 et 64 sont analogues

à la griffe 32 du crochet 3 ou à la griffe 320 du crochet 30.

La traverse 65 relie des faces latérales respectives des sabots 61 et 62 de sorte que les griffes 63 et 64 sont dirigées selon des axes sécants formant entr'eux un angle AG de 45 à 60° environ et peuvent être liés à deux régions distinctes d'une vertèbre cervicale.

L'élément de liaison transversale 6 relie deux dispositifs d'ostéosynthèse D1 et D2 selon l'invention. Ces deux dispositifs peuvent être identiques et composés respectivement d'un élément occipital 1, d'une tige de liaison 2 et d'un crochet vertébral 3 selon la réalisation illustrée à la figure 9. Vu de l'arrière, l'un D1 des dispositifs est implanté sensiblement à gauche d'un axe médian X-X du rachis cervical et l'autre dispositif D2 est implanté sensiblement à droite de l'axe X-X.

L'élément de liaison transversale 6 est vissé et bloqué sur les deux tiges de liaison 2 des dispositifs D1 et D2.

Le chirurgien choisit les dispositifs gauche et droit à relier, et ceux-ci ne sont pas nécessairement identiques mais sont adaptés aux besoins du patient.

Le chirurgien choisit un élément occipital 1, 1A ou 1B, et au moins un élément tel qu'un crochet 3 ou 30, ou bien un élément cervical 4 ou 4B, et les assemble par une tige de liaison 2, dont la longueur est adaptable à la région traumatique ou tumorale du patient. A la place d'un élément cervical 4 ou 4B, le chirurgien peut choisir une plaque cervicale 5.

Le chirurgien implante généralement deux dispositifs gauche et droite qui sont reliés par un élément de liaison transversale 6.



De nombreuses combinaisons des éléments décrits sont réalisables, de sorte que le dispositif s'adapte à un grand nombre de pathologies.

## REVENDICATIONS

1 - Dispositif d'ostéosynthèse pour  
5 consolidation du rachis cervical, caractérisé en ce  
qu'il comprend :

- une tige (2),
- un élément occipital (1, 1A, 1B) comprenant  
une plaque de contact (11, 11A, 11B) pour être en  
10 contact avec l'occiput (OC), un premier moyen de  
liaison (12, 12A, 12B) pour relier l'élément  
occipital à l'occiput (OC) et un second moyen de  
liaison (15, 16, 17) pour relier l'élément occipital  
à la tige (2), et  
15 - au moins un élément vertébral (3, 30, 4, 4B,  
6) comprenant un troisième moyen de liaison (32, 320,  
45, 45B, VC, 63, 64) pour relier l'élément vertébral  
à une vertèbre cervicale (C1 - C7) et un quatrième  
moyen de liaison (33, 34, 35, 42, 43, 44, 65, 66, 67,  
20 68) pour relier l'élément vertébral à la tige (2).

2 - Dispositif d'ostéosynthèse conforme à la  
revendication 1, caractérisé en ce que la plaque de  
contact (11, 11A, 11B) de l'élément occipital (1, 1A,  
25 1B) forme avec la tige (2) un angle (AN) d'environ  
40° à 60°.

3 - Dispositif d'ostéosynthèse conforme à la  
revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la plaque  
30 de contact (11) de l'élément occipital (1) comprend  
une face plane (110) destinée à être en contact avec  
l'occiput (OC).

4 - Dispositif d'ostéosynthèse conforme à la  
35 revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la plaque

de contact (11A, 11B) de l'élément occipital (1A, 1B) comprend deux parties planes (181, 182, 181B, 182B) séparées par un coude (18, 18B) ayant un angle obtu (OB) sensiblement inférieur de quelques degrés à un angle plat.

5 - Dispositif d'ostéosynthèse conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le premier moyen de liaison comprend au moins un picot (12, 12A, 12B) saillant de la plaque de contact (11, 11A, 11B).

6 - Dispositif d'ostéosynthèse conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le premier moyen de liaison comprend au moins une vis (VO) à visser dans l'occiput (OC), traversant un trou (13) ménagé dans la plaque de contact (11, 11A, 11B).

7 - Dispositif d'ostéosynthèse conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'élément occipital (1B) comprend en outre un cinquième moyen de liaison (18B) pour relier l'élément occipital à une vertèbre cervicale (C1, C2).

8 - Dispositif d'ostéosynthèse conforme à la revendication 7, caractérisé en ce que le cinquième moyen de liaison comprend une griffe (18B) à insérer entre deux vertèbres cervicales.

9 - Dispositif d'ostéosynthèse conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que chacun des second et quatrième moyens de liaison comprend un alésage (15, 33) traversé par la

tige (2) et un moyen de pression (17, 35) pénétrant dans l'alésage pour immobiliser l'élément occipital, (1), respectivement l'élément vertébral (3), sur la tige.

5

10 - Dispositif d'ostéosynthèse conforme à revendication 9, caractérisé en ce que la tige (2) comprend un méplat (21) contre lequel le moyen de pression (17, 35) s'appuie pour pousser la tige (2) contre l'alésage (15, 33).

10

11 - Dispositif conforme à la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que la tige (2) est filetée et l'alésage (15, 33) est taraudé.

15

12 - Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'élément vertébral est un crochet vertébral (3, 30), et le troisième moyen de liaison est une griffe (32, 320) à insérer entre deux vertèbres cervicales (C1 - C7).

20

13 - Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le troisième moyen de liaison comprend une plaque cervicale (40, 40B) et au moins une vis à visser dans une vertèbre cervicale (C1 - C7), traversant un trou (45, 450) ménagé dans la plaque cervicale.

25

14 - Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'élément vertébral est un élément de liaison transversale (6) comprenant :

30

- une traverse (65) ;

- deux troisièmes moyens de liaison (63, 64) pour lier l'élément de liaison transversale en deux régions d'une vertèbre cervicale, et

5 - deux quatrièmes moyens de liaison reliés par la traverse (65) et solidarisés respectivement des troisièmes moyens de liaison pour relier l'élément de liaison transversale à deux tiges parallèles (2).

15 - Dispositif conforme à la revendication 14, 10 caractérisé en ce que la traverse (65) est sensiblement en arc de cercle, et les troisièmes moyens de liaison sont des griffes (63, 64) à insérer entre deux vertèbres cervicales (C1 - C7), lesdites griffes formant entr'elles un angle (AG) d'environ 15 45° à 60°.

16 - Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une plaque vertébrale longiligne 20 (5) indépendante de la tige (2) et des vis traversant des trous (51) ménagés dans la plaque vertébrale pour être vissées dans des vertèbres cervicales (C3 - C7) au-dessous de la tige (2).

1/5

FIG. 1

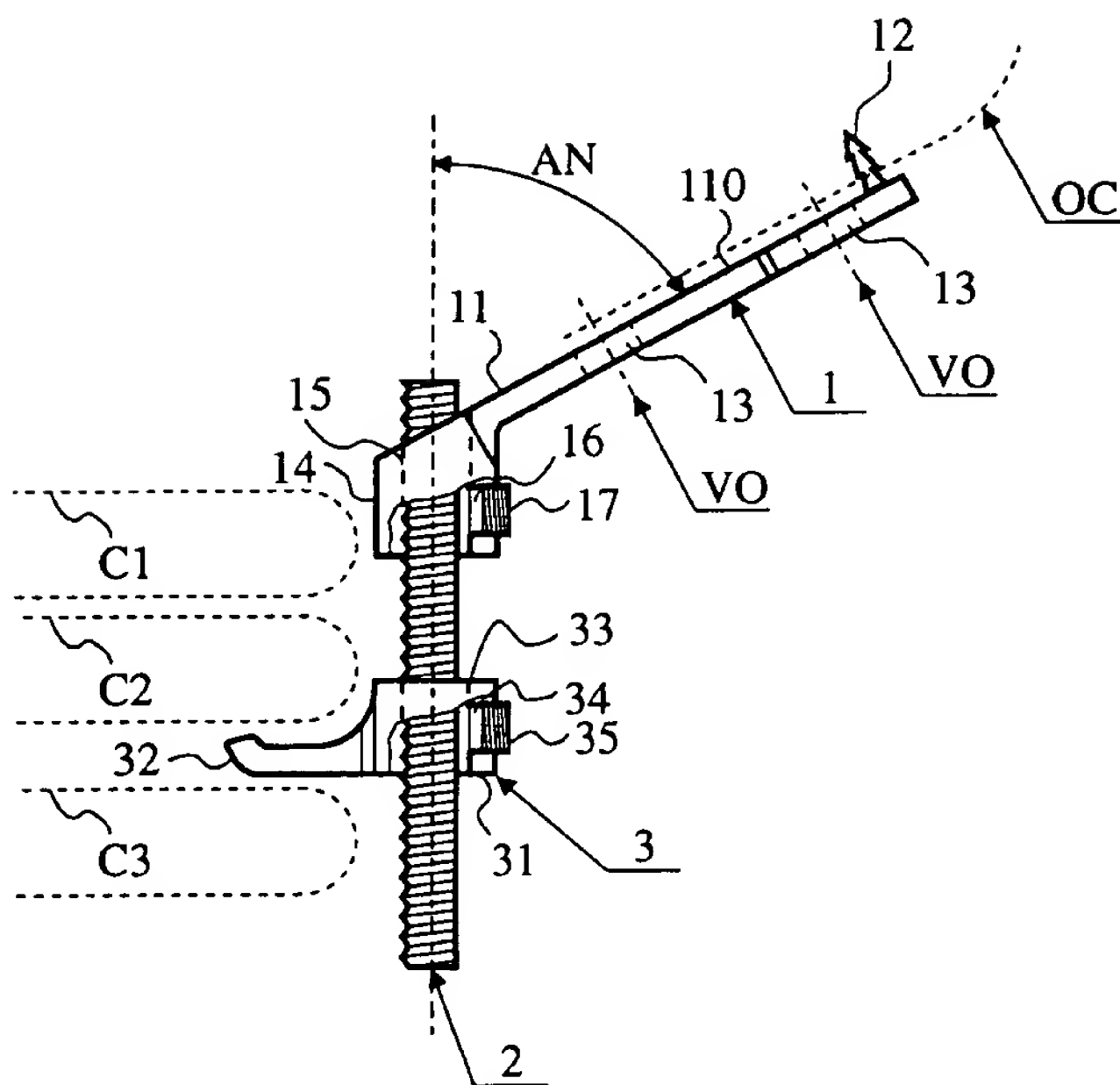
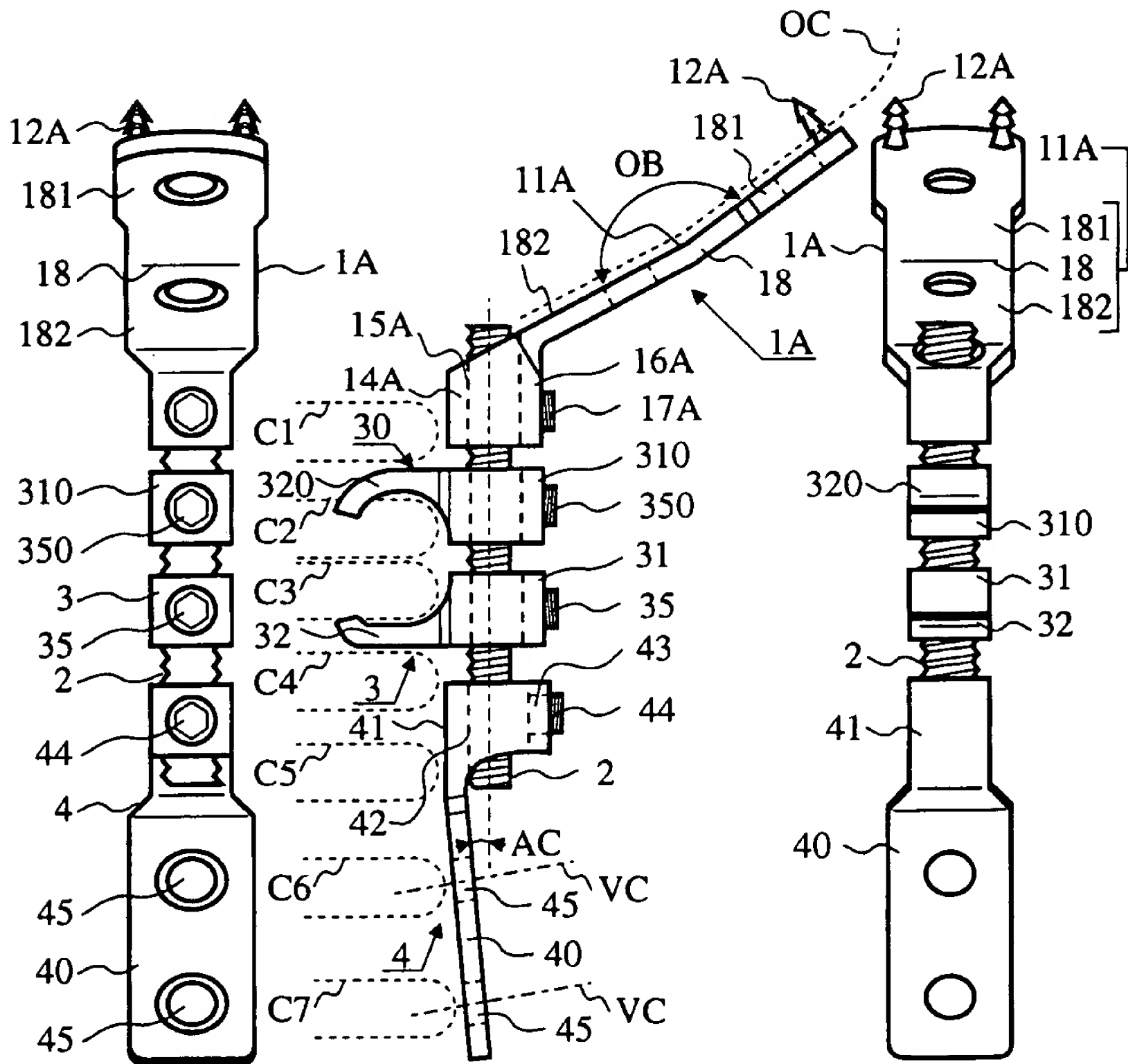


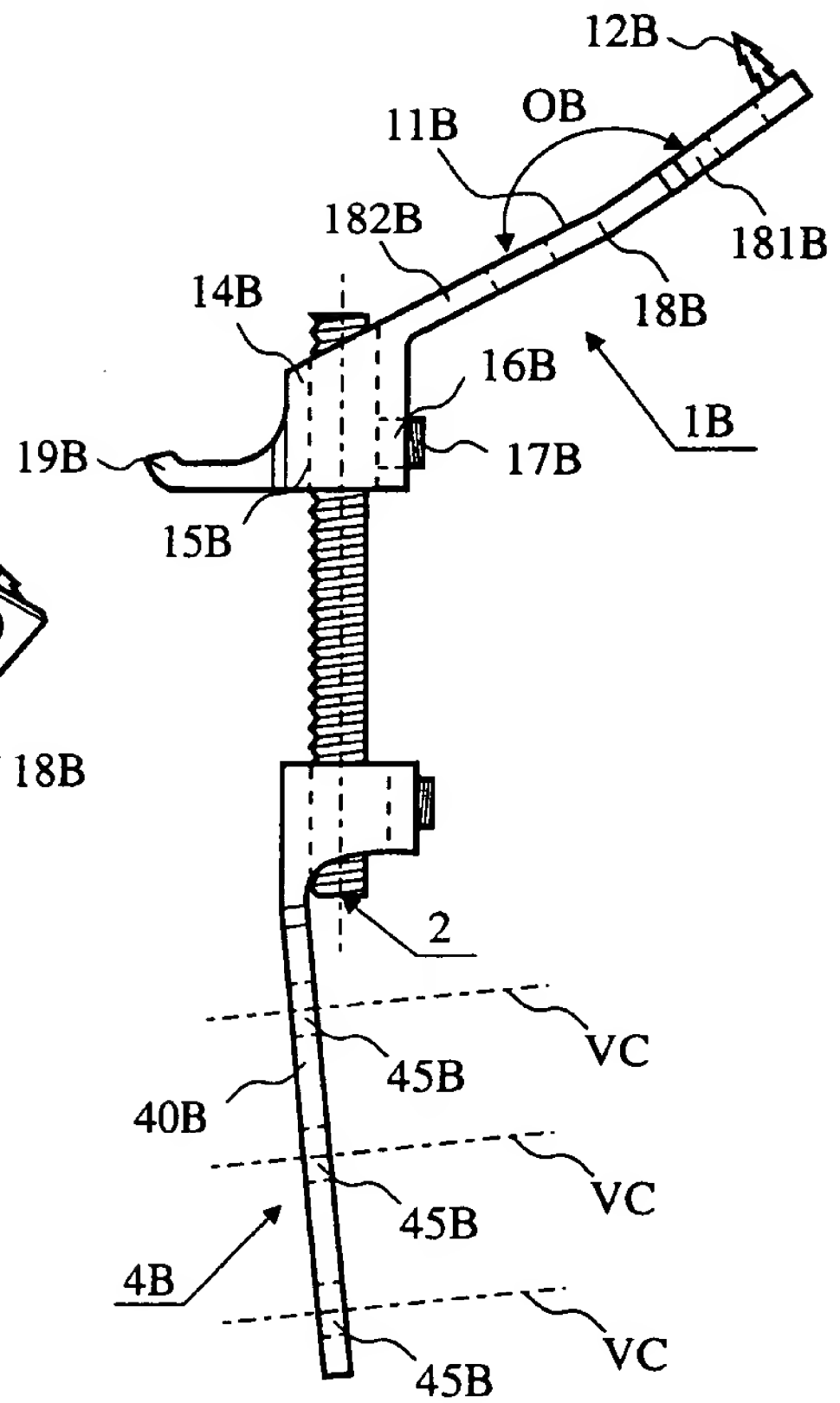
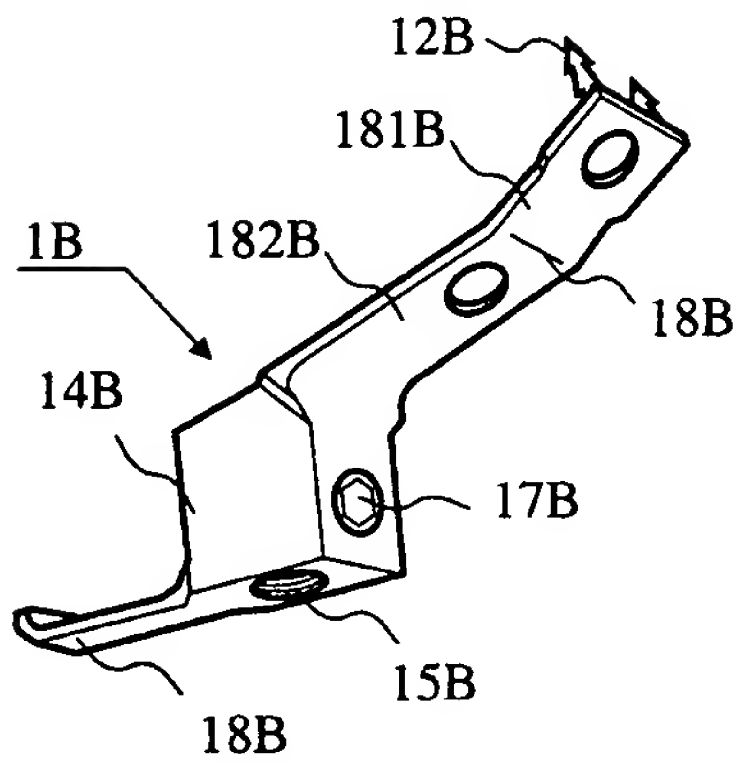
FIG. 3

FIG. 2

FIG. 4

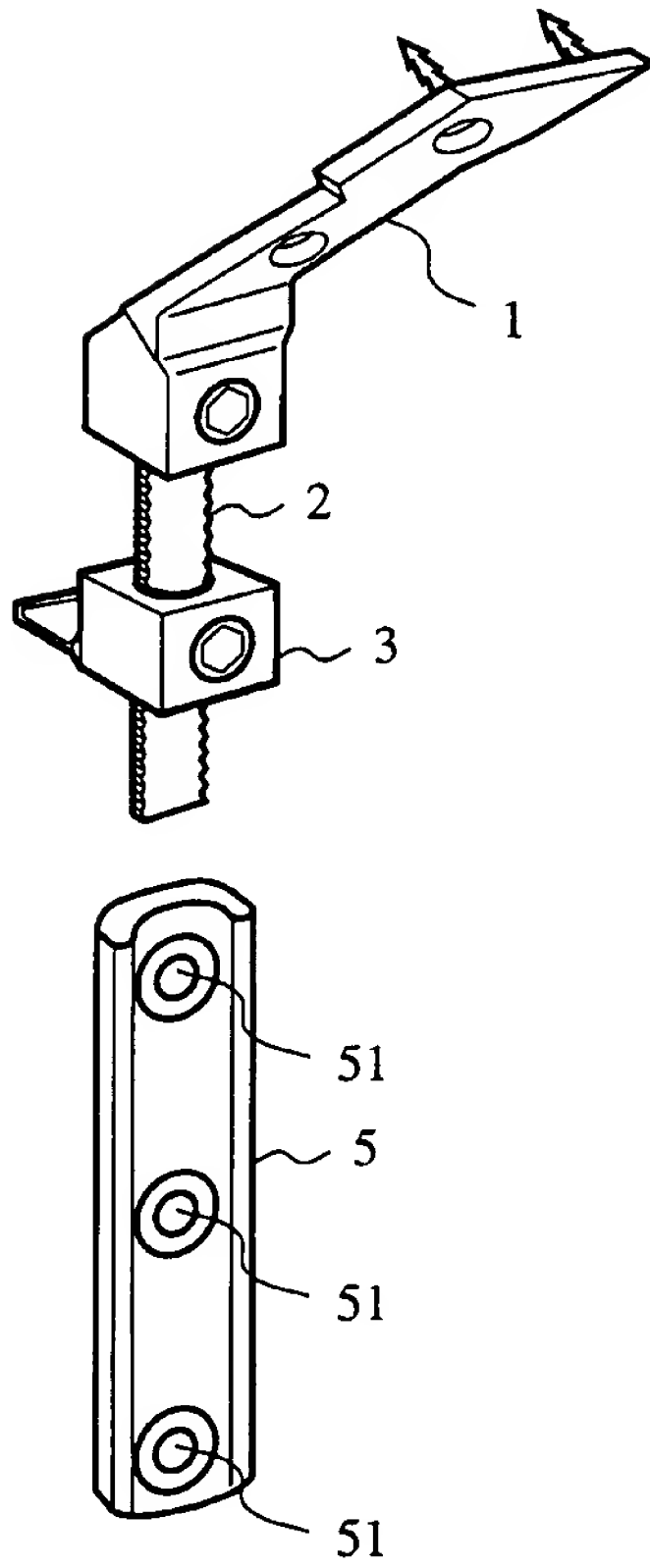


3/5

*FIG. 5**FIG. 6*



4/5

*FIG. 7*

5/5

FIG. 8

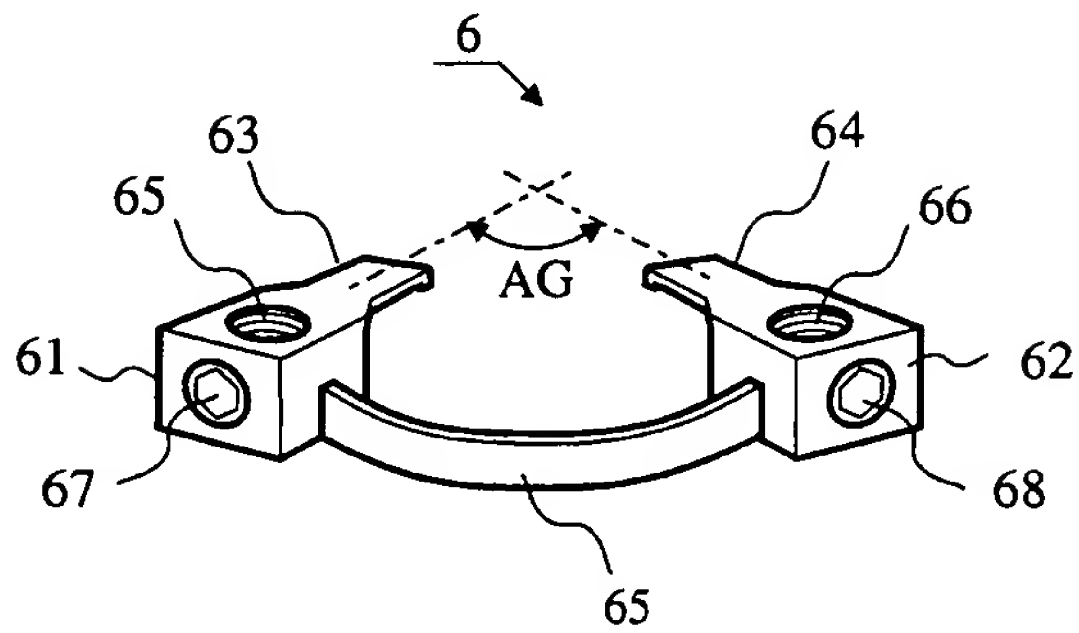
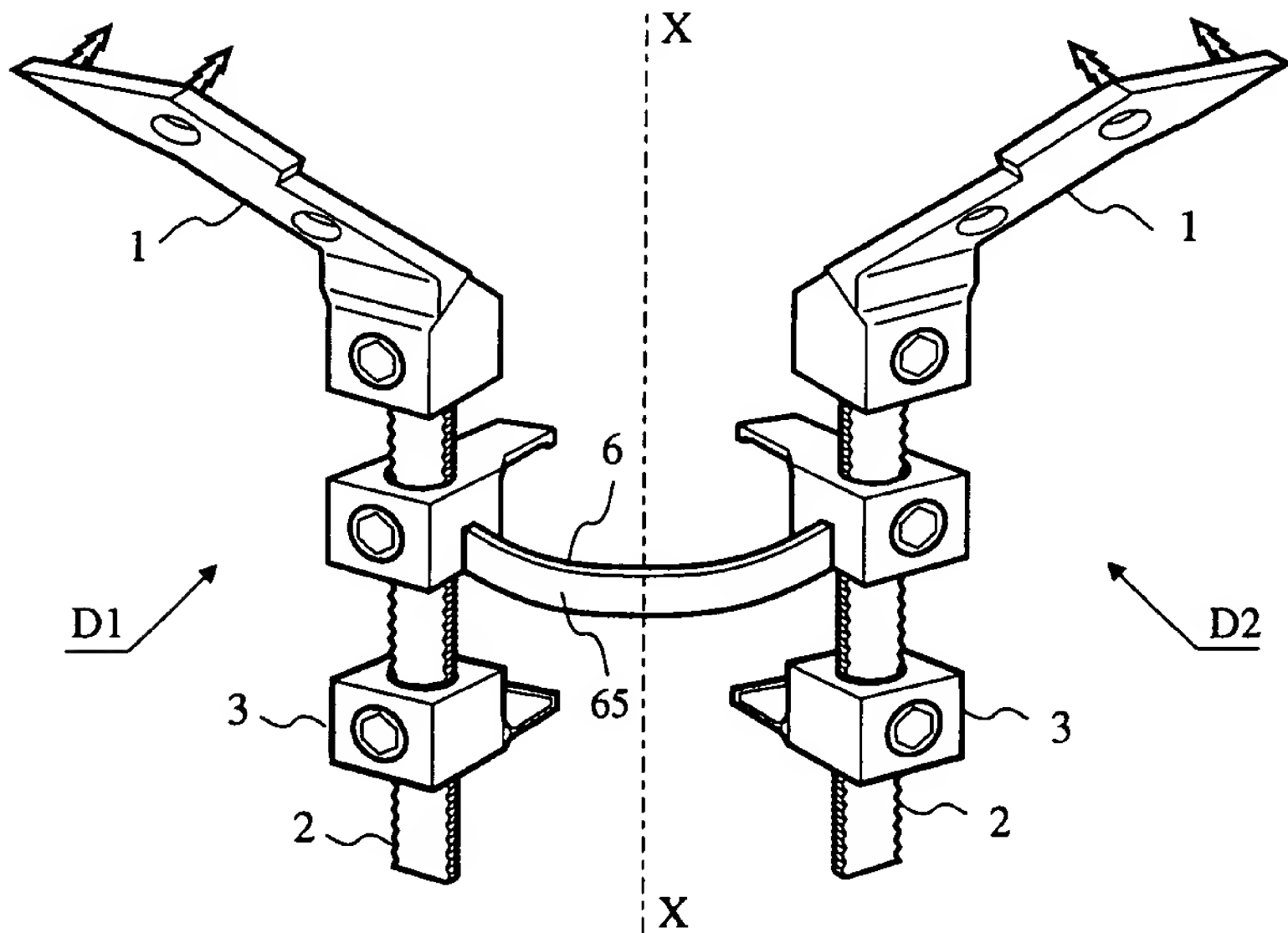


FIG. 9



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP-A-0 608 623 (ADVANCE SPINE FIXATION SYSTEMS, INC.) * colonne 14, ligne 32 - colonne 16, ligne 4; figures 35-40 *	1-3,6
Y	---	4,9,12, 14,15
A	FR-A-2 687 561 (JBS S.A.) * le document en entier *	1
Y	---	4,12
Y	DE-A-39 16 198 (GERHARD HUG GMBH) * figures *	9
Y	FR-A-2 656 214 (BAULNY) * abrégé; figures *	14,15
A	US-A-4 773 402 (ASHER ET AL.) * le document en entier *	1
A	EP-A-0 625 337 (TORNIER S. A. "LES BARATIÈRES") * colonne 3, ligne 19-49; figures 1,5 *	7
X	EP-A-0 599 640 (CODMAN & SHURTLEFF INC.) * abrégé; figures *	16
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
8 Décembre 1995		Giménez Burgos, R
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ Off nl gungsschrift  
①⑩ DE 44 34 574 A 1

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 F 2/44**  
A 61 B 17/56  
A 61 B 17/58

②① Aktenzeichen: P 44 34 574.7  
②② Anmeldetag: 28. 9. 94  
②③ Offenlegungstag: 4. 4. 98

DE 44 34 574 A 1

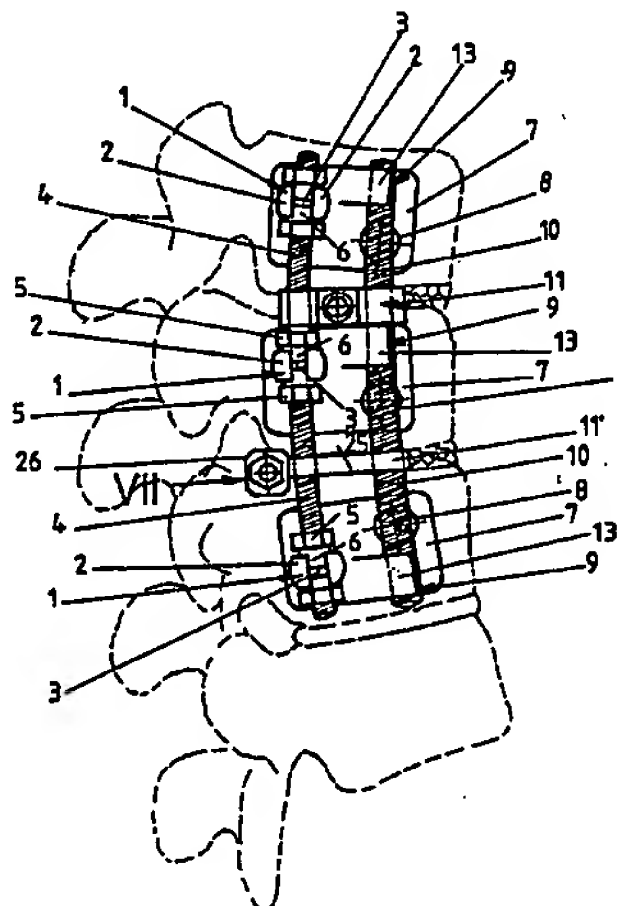
⑦① Anmelder:  
Ulrich, Heinrich, 89077 Ulm, DE

⑦④ Vertreter:  
Fay und Kollegen, 89073 Ulm

⑦② Erfinder:  
Giehl, Johannes Petrus, 72108 Rottenburg, DE

⑤④ Implantat zur Korrektur und Fixierung einer Wirbelsäulenverformung

⑤⑦ Das Implantat besteht aus Knochenschrauben (1) mit einem offenen Schlitz (3) im Schraubenkopf (2), einem in die Schraubenkopfschlitze (3) einlegbaren Korrekturstab (4), der beidseits am Schraubenkopf (2) verspannbar ist, und aus den Schraubenköpfen (2) unterlegbaren und der Form der Wirbelkörper etwa angepaßten Wirbelplatten (7), die durch je eine zweite Knochenschraube (8) am Wirbel fixierbar und mit je einem neben dem Korrekturstab (4) angeordneten Widerlager (9) versehen sind. Ein im wesentlichen zum Korrekturstab (4) parallel verlaufender, in die Widerlager (9) einlegbarer Stabilisierungsstab (10) in den Widerlagern (9) jeweils quer zur Stabachse in Richtung zum Korrekturstab (4) hin als auch in Richtung senkrecht zur Wirbelplatte (7) abstützbar. Zwischen dem Korrekturstab (4) und dem Stabilisierungsstab (10) sind Verbinder (11, 11') vorgesehen, mit welchen die beiden Stäbe (4, 10) in genauem Abstand voneinander verbindbar sowie in Längs- und Querrichtung der Stäbe (4, 10) aneinander fixierbar sind.



DE 44 34 574 A 1

Die Erfindung betrifft ein Implantat zur Korrektur und Fixierung einer Wirbelsäulenverformung, bestehend aus Knochenschrauben zum Einschrauben in die Wirbelspongiosa mit einem offenen Schlitz im Schraubenkopf, einem in die Schraubenkopfschlitze einlegbaren Korrekturstab der beidseits am Schraubenkopf verspannbar ist, und aus den Schraubenköpfen unterlegbaren und der Form der Wirbelkörper etwa angepaßten Wirbelplatten.

Implantate dieser Art sind aus DE 26 49 042 C2 bekannt und ermöglichen die Korrektur langstreckiger Wirbelsäulenverformungen, die beliebig viele Wirbel der Brust- und Lendenwirbelsäule umfassen können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein solches Implantat dahingehend zu verbessern und weiter auszubilden, daß dem montierten Implantat eine zusätzliche Stabilität erteilt werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einem Implantat mit den eingangs genannten Merkmalen nach der Erfindung dadurch gelöst, daß wenigstens einige der Wirbelplatten durch je eine zweite Knochenschraube am Wirbel fixierbar und mit je einem neben dem Korrekturstab angeordneten Widerlager versehen sind, daß ein im wesentlichen zum Korrekturstab parallel verlaufender, in die Widerlager einlegbarer Stabilisierungsstab vorgesehen und in den Widerlagern jeweils quer zur Stabachse in Richtung zum Korrekturstab hin als auch in Richtung senkrecht zur Wirbelplatte abstützbar ist, und daß zwischen dem Korrekturstab und dem Stabilisierungsstab Verbinder vorgesehen sind, mit welchen die beiden Stäbe in genauem Abstand voneinander verbindbar sowie in Längs- und Querrichtung der Stäbe aneinander fixierbar sind. In der Regel sind sämtliche Wirbelplatten des Implantats mit dem Widerlager ausgestattet und über das Widerlager an den Stabilisierungsstab angeschlossen.

Das erfindungsgemäße Implantat wird zunächst nur mit dem Korrekturstab montiert, wobei die Wirbelsäulenkorrektur durchgeführt und der Korrekturstab entsprechend gebogen wird. Erst dann wird der Stabilisierungsstab dem Verlauf des Korrekturstabes entsprechend gebogen, in die Widerlager eingelegt und durch die Verbinder mit dem Korrekturstab verbunden, wodurch der gegenseitige Abstand der Stäbe genau eingestellt und die Stäbe gegen Längs- und Querbewegungen fixiert werden. Die Verbinder wirken somit jeweils sowohl verspannend als auch fixierend auf die beiden Stäbe, so daß insbesondere der Stabilisierungsstab zum Formschluß in den Widerlagern gelangt. Beide Stäbe ergeben somit gemeinsam außer der Stabilisierung des Kurvenverlaufs auch eine Rotationsstabilität des gesamten Implantats, wobei der Korrekturstab und der Stabilisierungsstab beliebige Länge besitzen können. Die gegenseitige Fixation der Wirbel geschieht dann unmittelbar durch die Wirbelplatten über die je Wirbelplatte zwei Knochenschrauben.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Stabilisierungsstab auf der Oberfläche der Wirbelplatten aufliegt. Einerseits ergibt sich dadurch ein guter Formschluß zwischen den Wirbelplatten und dem Stabilisierungsstab, vor allem aber andererseits die niedrigst mögliche Bauhöhe des Implantats, was mit dem Vorteil verbunden ist, daß der Stabilisierungsstab mit dem Brustfell oder mit Muskulatur gedeckt werden kann, weil er fast vollständig in dem Hohlraum liegt, der entsteht, wenn

das Brustfell über die prominenten Schraubenköpfe gezogen wird, welche den Korrekturstab halten. Der zusätzliche Raumbedarf des Stabilisierungsstabes ist daher zu vernachlässigen. Dieses unmittelbare Aufliegen des Stabilisierungsstabes auf der Oberfläche der Wirbelplatten kann auf besonders günstige und daher weiterhin im Rahmen der Erfindung bevorzugte Weise dadurch erreicht werden, daß die zweite Knochenschraube mit ihrem Schraubenkopf in die Wirbelplatte bis zum bündigen Abschluß mit der Plattenoberfläche eingesenkt und vom Stabilisierungsstab übergriffen ist. Eine ebenfalls wegen der niedrigen Bauhöhe besonders bevorzugte Ausführungsform der Widerlager ist dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager in Verbindung mit der Wirbelplatte von einem den Stabilisierungsstab übergreifenden Bügelteil gebildet ist, das auf der dem Korrekturstab zugewandten Seite des Stabilisierungsstab einen mit der Wirbelplatte verbundenen Bügelrücken besitzt und auf der entgegen gesetzten Seite zum Einlegen des Stabilisierungsstabes unter das Bügelteil offen ist. Zweckmäßigerweise ist das Bügelteil von einem aus der Wirbelplatte freigeschnittenen und aus der Plattenfläche herausgebogenen Plattensteg gebildet. Zur Längsfixierung des Stabilisierungsstabes an den Widerlagern empfiehlt es sich, die Anordnung so zu treffen, daß der Stabilisierungsstab an seiner Umfangsfläche und das Bügelteil an seiner dem Stabilisierungsstab zugewandten Innenfläche im wesentlichen quer zur Stabachse verlaufende Rillierungen aufweisen, die bei im Widerlager liegendem Stabilisierungsstab miteinander im Eingriff stehen und den Stabilisierungsstab gegen Längsverschieben im Widerlager fixieren. Die Rillierung kann am Stabilisierungsstab von den Gängen eines Gewindes gebildet sein. Im übrigen empfiehlt es sich, die Wirbelplatten so auszubilden, daß das Widerlager in Längsrichtung des Stabilisierungsstabes neben einem die zweite Knochenschraube aufnehmenden Senkloch und in Richtung quer dazu neben der ersten, den Korrekturstab haltenden Knochenschraube angeordnet ist.

Die Verbinder können im Rahmen der Erfindung in verschiedener Form ausgebildet sein, wobei ohne weiteres auch die Möglichkeit besteht, innerhalb des Implantats die verschiedenen Ausführungsformen nebeneinander zu verwenden. Eine allerdings besonders bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß der Verbinder aus zwei jeweils den Korrekturstab und den Stabilisierungsstab übergreifenden und über beide Stäbe gegeneinander verspannbaren Backen besteht, die zwischen einander benachbarten Wirbelplatten angeordnet sind, wobei die Backen mit sich gegenseitig zu Aufnahmen für die Stäbe ergänzenden Ausnehmungen versehen sind, die so konkav gewölbte Flächen aufweisen, daß beim gegenseitigen Verspannen der Backen die beiden Stäbe in genauem Abstand zueinander eingestellt werden. Die Verspannung der Backen gegeneinander kann durch eine Spannschraube erfolgen, die in der Mitte zwischen den Aufnahmen für den Korrekturstab und für den Stabilisierungsstab angeordnet ist. Auch hier empfiehlt es sich, daß die Backen an den die Ausnehmungen bildenden, den Stäben zugewandten Wölbungsflächen quer zur Stabachse verlaufende Rillierungen zur Längsfixierung an den Stäben aufweisen. In einer anderen, ebenfalls zweckmäßigen Ausführungsform ist der Verbinder von einem den Korrekturstab und den Stabilisierungsstab umgreifenden Spannband gebildet, das in einem Spannschloß geschlossen und gespannt werden kann. Auch hier sollte das Spannband an seiner den Stäben zugewandten Innenseite eine quer

zur Stabachse verlaufende Rillierung zur Längsfixierung an den Stäben aufweisen.

Der Korrekturstab muß in allen Fällen ein vergleichsweise dünner Stab sein, damit er auf genügend einfache Weise die beim Korrekturvorgang erforderliche Biegung ermöglicht. Der Stabilisierungsstab ist dem gegenüber vorzugsweise erheblich steifer, insbesondere dicker, um die gewünschte hohe Stabilität des Implantats zu ergeben.

Im folgenden wird die Erfindung an einem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 ein Implantat in Draufsicht in an einem Wirbelsäulenabschnitt montiertem Zustand,

Fig. 2 die Draufsicht nur auf eine einzelne Wirbelplatte des Implantats nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht der Wirbelplatte nach Fig. 2 in Richtung des dort eingetragenen Pfeiles III,

Fig. 4 eine andere Ausführungsform der Wirbelplatte in einer der Fig. 2 entsprechenden Darstellung,

Fig. 5 eine der Knochenschrauben des Implantats nach Fig. 1 in Seitenansicht,

Fig. 6 einen Verbinder des Implantats nach Fig. 1 in einer Ansicht längs der Stabachsen, in gegenüber Fig. 1 vergrößertem Maßstab,

Fig. 7 die Einzelteile des Verbinders nach Fig. 6 in verschiedenen Ansichten,

Fig. 8 einen anderen Verbinder des Implantats nach Fig. 1 in einer Ansicht in Richtung des in Fig. 1 eingezeichneten Pfeiles VIII, ebenfalls gegenüber Fig. 1 vergrößert, und

Fig. 9 die Einzelteile des Verbinders nach Fig. 8 in der gleichen Seitenansicht wie die des Verbinders in Fig. 8.

Das in der Zeichnung dargestellte Implantat dient zur Korrektur und Fixierung einer Wirbelsäulenverformung und besteht aus Knochenschrauben 1 zum Einschrauben in die Wirbelspongiosa, wobei diese Knochenschrauben 1 einen offenen Schlitz 3 im Schraubenkopf 2 besitzen. Weiter umfaßt das Implantat einen in die Schraubenkopfschlitze 3 einlegbaren, ein Gewinde tragenden Korrekturstab 4, der jeweils beidseits an den Schraubenköpfen 2 verspannt werden kann, so daß er gegen Längsverschiebungen in den Schraubenkopfschlitzen 3 gesichert ist. Dazu trägt der Korrekturstab 4 beidseits jedes Schraubenkopfes 2 eine Mutter 5, die mit einem gegen den Schraubenkopf 2 vorstehenden Kragen 6 in eine zugeordnete Aussparung des Schraubenkopfes 2 greift, die im Vergleich zur Breite des Schraubenkopfschlitzes 3 radial erweitert ist, so daß der Korrekturstab 4 durch den Eingriff der Muttern 5 in die Aussparungen des Schraubenkopfes 2 gegen ein postoperatives Herausspringen aus den Schraubenkopfschlitzen 3 gesichert ist. Anordnungen dieser Art sind in DE 26 49 042 C2 ausführlich beschrieben, worauf wegen weiterer Einzelheiten verwiesen wird. Das Implantat besitzt weiter der Form der Wirbelkörper etwa angepaßte, insbesondere leicht gewölbte Wirbelplatten 7, wobei die Wölbung insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich ist. Diese Wirbelplatten 7 werden bei der Montage des Implantats unter die Schraubenköpfe 2 der den Korrekturstab 4 tragenden Knochenschrauben 1 gelegt, wozu die Wirbelplatten 7 mit die Knochenschrauben 1 aufnehmenden Schraubenlöchern 16 versehen sind. Die Wirbelplatten 7 sind außer durch diese zur Halterung des Korrekturstabs 4 dienenden Knochenschrauben 1 durch jeweils eine zweite Knochenschraube 8 am Wirbel fixiert. Außerdem sind die Wirbelplatten 7 mit je einem neben dem Korrekturstab 4 angeordneten, allge-

mein mit 9 bezeichneten Widerlager versehen. In diese Widerlager 9 ist ein im wesentlichen zum Korrekturstab 4 parallel verlaufender Stabilisierungsstab 10 eingelegt, der in den Widerlagern 9 jeweils quer zur Stabachse in Richtung zum Korrekturstab 4 hin als auch in Richtung senkrecht zur Wirbelplatte 7 abgestützt ist. Zwischen dem Korrekturstab 4 und dem Stabilisierungsstab 10 sind Verbinder 11, 11' vorgesehen, mit welchen die beiden Stäbe 4, 10 in genauem Abstand voneinander verbunden und in Längs- sowie in Querrichtung der Stäbe 4, 10 aneinander fixiert sind. Der Stabilisierungsstab 10 liegt unmittelbar auf der Oberfläche der Wirbelplatten 7 auf. Die jeweils zweite Knochenschraube 8 besitzt entsprechend Fig. 5 einen versenkbaren Schraubenkopf 12, mit dem die Knochenschraube 8 in die Wirbelplatte 7 bis zum bündigen Abschluß mit der Plattenoberfläche eingesenkt ist, so daß sie vom Stabilisierungsstab 10 übergriffen werden kann. Das Widerlager 9 ist einerseits von der Wirbelplatte 7 selbst, andererseits von einem den Stabilisierungsstab 10 übergreifenden Bügelteil 13 gebildet, das auf der dem Korrekturstab 4 zugewandten Seite des Stabilisierungsstabs 10 einen mit der Wirbelplatte 7 verbundenen Bügelrücken 14 besitzt und auf der entgegen gesetzten Seite zum Einlegen des Stabilisierungsstabs 10 unter das Bügelteil 13 offen ist. Im Ergebnis sorgt der Bügelrücken 14 zur Abstützung des Stabilisierungsstabs 10 in Richtung zum Korrekturstab 4 hin, das Bügelteil 13 im übrigen zur Abstützung des Stabilisierungsstabs 10 senkrecht in Fig. 3 nach oben und die Wirbelplatte 7 selbst zur Abstützung des Stabilisierungsstabs 10 in Fig. 3 senkrecht nach unten, wobei in Fig. 3 zur besseren Verdeutlichung dieser Verhältnisse der in das Widerlager 9 eingelegte Stabilisierungsstab 10 zusätzlich dargestellt ist. Das Bügelteil 13 ist im Ausführungsbeispiel von einem aus der Wirbelplatte 7 freigeschnittenen und aus der Plattenfläche herausgebogenen Plattensteg 13' gebildet, wobei in den Fig. 2 und 4 der noch nicht aus der Plattenebene herausgebogene Plattensteg 13', also in seinem im wesentlichen noch flach-ebenen Zustand, gestrichelt angedeutet ist. Das Bügelteil 13 kann dabei, in Längsrichtung des Stabilisierungsstabs 10 gesehen, wahlweise auf der einen oder anderen Seite der Wirbelplatte 7 bzw. der jeweils zweiten Knochenschraube 8 und des sie aufnehmenden Senkloches 15 angeordnet sein, wie dies der Vergleich der Fig. 2 und 4 unmittelbar erkennen läßt. Bei der Montage des Implantats sind dann jedenfalls für die jeweils am Korrekturstab 4 bzw. Stabilisierungsstab 10 endständigen Wirbelplatten 7 solche auszuwählen, bei welchen das Bügelteil 13 an der Wirbelplatte 7 am jeweiligen Implantatende liegt, so daß der Stabilisierungsstab 10 möglichst weit zu seinem Ende hin noch im Widerlager 9 gehalten ist. Im übrigen ist dabei das Widerlager 9 in Längsrichtung des Stabilisierungsstabs 10 neben dem die zweite Knochenschraube 8 aufnehmenden Senkloch 15 und in Richtung quer dazu neben der ersten, den Korrekturstab 4 haltenden Knochenschraube 1 angeordnet. Auch der Stabilisierungsstab 10 ist an seiner Umfangsfläche mit einem Gewinde versehen, das eine Rillierung bildet, die bei im Bügelteil 13 liegendem Stabilisierungsstab 10 mit entsprechenden Rillierungen 19 im Eingriff steht, die am Bügelteil 13 an seiner dem Stabilisierungsstab 10 zugewandten Innenfläche vorgesehen ist und im wesentlichen quer zur Stabachse verläuft. Im Ergebnis ist durch dieses Gewinde bzw. diese Rillierung 19 der Stabilisierungsstab 10 in den Widerlagern 13 gegen Längsverschieben fixiert.

Im Ausführungsbeispiel wird von zwei verschiedenen

Verbindern 11, 11' Gebrauch gemacht, die jeweils zwischen einander benachbarten Wirbelplatten 7 angeordnet sind. Der eine Verbinder 11, der im einzelnen in den Fig. 6 und 7 dargestellt ist, besteht aus zwei jeweils den Korrekturstab 4 und den Stabilisierungsstab 10 übergreifenden und über beide Stäbe 4, 10 gegeneinander verspannbaren Backen 20. Diese Backen 20 sind mit Ausnehmungen 21 versehen, die sich gegenseitig zu Aufnahmen 4', 10' für den Korrekturstab 4 und für den Stabilisierungsstab 10 ergänzen. Die diese Ausnehmungen 21 berandenden konkav gewölbten Flächen 18 sind so gestaltet, daß beim gegenseitigen Verspannen der Backen 20 die beiden Stäbe 4, 10 in genauem Abstand zueinander eingestellt und der Stabilisierungsstab 10 am Bügelrücken 14 des Widerlagers 13 zur Anlage kommt. Dabei sind wiederum zur Längsfixierung des Verbinders 11 an den Stäben 4, 10 quer zur Stabachse verlaufende Rillierungen 17 an den die Ausnehmungen 21 bildenden Wölbungsflächen 18 vorgesehen, die mit den Gewinden des Korrekturstabs 4 und des Stabilisierungsstabs 10 zum Eingriff kommen, wenn die beiden Backen 20 über die beiden Stäbe 4, 10 gegeneinander verspannt werden. Zu diesem Verspannen der Backen 20 dient im dargestellten, einfachsten Fall eine Spannschraube 22, die in der Mitte zwischen beiden Aufnahmen 4', 10' angeordnet ist. Die Spannschraube 22 sitzt mit ihrem kopfseitigen Ende 22' in einer mit einem Ringfalz 23' versehenen Bohrung 23 der einen Backe 20 und mit ihrem gewindeseitigen Ende 22' in einer Gewindebohrung 24 der zweiten Backe 20.

Der zweite Verbinder 11' ist von einem den Korrekturstab 4 und den Stabilisierungsstab 10 umgreifenden Spannband 25 gebildet, das in einem Spannschloß 26 geöffnet und geschlossen und im geschlossenen Zustand gespannt werden kann, so daß wiederum durch Spannen des Spannbandes 25 der Stabilisierungsstab 10 in Richtung gegen den Korrekturstab 4 gezogen werden kann und dadurch zur Anlage am Bügelrücken 14 kommt. Das in den Fig. 8 und 9 im einzelnen dargestellte Spannschloß 26 besteht aus einem Schloßgehäuse 27 mit im wesentlichen spaltförmigen Aufnahmen 28 für die beiden Enden des Spannbandes 25. Im Schloßgehäuse 27 ist in Richtung senkrecht zur Spannbandebene verschiebbar ein Spannstück 29 geführt, das mit den Aufnahmen 28 des Schloßgehäuses 27 im wesentlichen fluchtende gleichartige schlitzförmige Aufnahmen 28' besitzt, die ebenfalls vom Spannband 25 durchgriffen sind. Das Spannstück 29 besitzt einen Gewindezapfen 30, auf dem eine Spannmutter 31 geführt ist, die sich gegen das Schloßgehäuse 27 abstützt. Wird die Spannmutter 31 angezogen, verstellt sich das Spannstück 29 im Schloßgehäuse 27, wobei das Spannband 25 in den schlitzförmigen Aufnahmen 28, 28' zwischen dem Schloßgehäuse 27 und dem Spannstück 29 verklemmt wird. Das Spannstück 29 besitzt im wesentlichen zylindrische Form und ist in einer Bohrung des Schloßgehäuses 27 angeordnet. Auch das Spannband 25 ist an seiner den Stäben 4, 10 zugewandten Innenseite mit einer quer zur Stabachse, also im wesentlichen in Längsrichtung des Spannbandes 25 verlaufenden Rillierung 25' versehen, die das Spannband 25 gegen Längsverschiebungen an den Stäben 4, 10 sichert.

Die Zeichnung läßt erkennen, daß der Stabilisierungsstab 10 deutlich dicker als der Korrekturstab 4 ist. Der Korrekturstab 4 läßt sich daher beim Korrekturvorgang vergleichsweise leicht verbiegen, während der Stabilisierungsstab 10 erst anschließend entsprechend dem Verlauf des Korrekturstabs 4 geformt und in im wesent-

lichen fertig geformtem Verlauf in die Widerlager 13 gelegt wird, so daß die Verbinder 11, 11' beim Verspannen beider Stäbe 4, 10 gegeneinander nur noch geringe Verformungen des Stabilisierungsstabs 10 zu bewirken brauchen.

### Patentansprüche

1. Implantat zur Korrektur und Fixierung einer Wirbelsäulenverformung, bestehend aus Knochenschrauben (1) zum Einschrauben in die Wirbelspongiosa mit einem offenen Schlitz (3) im Schraubenkopf (2), einem in die Schraubenkopfschlitze (3) einlegbaren Korrekturstab (4), der beidseits am Schraubenkopf (2) verspannbar ist, und aus den Schraubenköpfen (2) unterlegbaren und der Form der Wirbelkörper etwa angepaßten Wirbelplatten (7), dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einige der Wirbelplatten (7) durch je eine zweite Knochenschraube (8) am Wirbel fixierbar und mit je einem neben dem Korrekturstab (4) angeordneten Widerlager (9) versehen sind, daß ein im wesentlichen zum Korrekturstab (4) parallel verlaufender, in die Widerlager (9) einlegbarer Stabilisierungsstab (10) vorgesehen und in den Widerlagern (9) jeweils quer zur Stabachse in Richtung zum Korrekturstab (4) hin als auch in Richtung senkrecht zur Wirbelplatte (7) abstützbar ist, und daß zwischen dem Korrekturstab (4) und dem Stabilisierungsstab (10) Verbinder (11, 11') vorgesehen sind, mit welchen die beiden Stäbe (4, 10) in genauem Abstand voneinander verbindbar sowie in Längs- und Querrichtung der Stäbe (4, 10) aneinander fixierbar sind.
2. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stabilisierungsstab (10) auf der Oberfläche der Wirbelplatten (7) aufliegt.
3. Implantat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Knochenschraube (8) mit ihrem Schraubenkopf (12) in die Wirbelplatte (7) bis zum bündigen Abschluß mit der Plattenoberfläche eingesenkt und vom Stabilisierungsstab (10) übergriffen ist.
4. Implantat nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager (9) in Verbindung mit der Wirbelplatte (7) von einem den Stabilisierungsstab (10) übergreifenden Bügelteil (13) gebildet ist, das auf der dem Korrekturstab (4) zugewandten Seite des Stabilisierungsstabs (10) einen mit der Wirbelplatte (7) verbundenen Bügelrücken (14) besitzt und auf der entgegen gesetzten Seite zum Einlegen des Stabilisierungsstabs (10) unter das Bügelteil (13) offen ist.
5. Implantat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Bügelteil (13) von einem aus der Wirbelplatte (7) freigeschnittenen und aus der Plattenfläche herausgebogenen Plattensteg (13') gebildet ist.
6. Implantat nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Stabilisierungsstab (10) an seiner Umfangsfläche und das Bügelteil (13) an seiner dem Stabilisierungsstab (10) zugewandten Innenfläche im wesentlichen quer zur Stabachse verlaufende Rillierungen (19) aufweisen, die bei im Widerlager (9) liegendem Stabilisierungsstab (10) miteinander im Eingriff stehen und den Stabilisierungsstab (10) gegen Längsverschieben im Widerlager (9) fixieren.



7. Implantat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillierung am Stabilisierungsstab (10) von den Gängen eines Gewindes gebildet ist.
8. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager (9) in 5 Längsrichtung des Stabilisierungsstabs (10) neben einem die zweite Knochenschraube (8) aufnehmenden Senkloch (15) und in Richtung quer dazu neben der ersten, den Korrekturstab (4) haltenden Knochenschraube (1) angeordnet ist. 10
9. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbinder (11) aus zwei jeweils den Korrekturstab (4) und den Stabilisierungsstab (10) übergreifenden und über 15 beide Stäbe (4, 10) gegeneinander verspannbaren Backen (20) besteht, die zwischen einander benachbarten Wirbelplatten (7) angeordnet sind, wobei die Backen (20) mit sich gegenseitig zu Aufnahmen (4', 10') für die Stäbe (4, 10) ergänzenden Ausnehmungen (21) versehen sind, die so konkav gewölbte Flä- 20 chen (18) aufweisen, daß beim gegenseitigen Verspannen der Backen (20) die beiden Stäbe (4, 10) in genauem Abstand zueinander eingestellt werden.
10. Implantat nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Backen (20) an den die Ausneh- 25 mungen (21) bildenden, den Stäben (4, 10) zugewandten Wölbungsflächen (18) quer zur Stabachse verlaufende Rillierungen (17) zur Längsfixierung an den Stäben (4, 10) aufweisen.
11. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 30 dadurch gekennzeichnet, daß der Verbinder (11') von einem den Korrekturstab (4) und den Stabilisierungsstab (10) umgreifenden Spannband (25) gebildet ist, das in einem Spannschloß (26) geschlossen und gespannt werden kann. 35
12. Implantat nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannband (25) an seiner den Stäben (4, 10) zugewandten Innenseite eine quer zur Stabachse verlaufende Rillierung (25') zur 40 Längsfixierung an den Stäben (4, 10) aufweist.
13. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Stabilisierungsstab (10) steifer, insbesondere dicker als der Kor- 45 rekturstab (4) ist.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

45

50

55

60

65



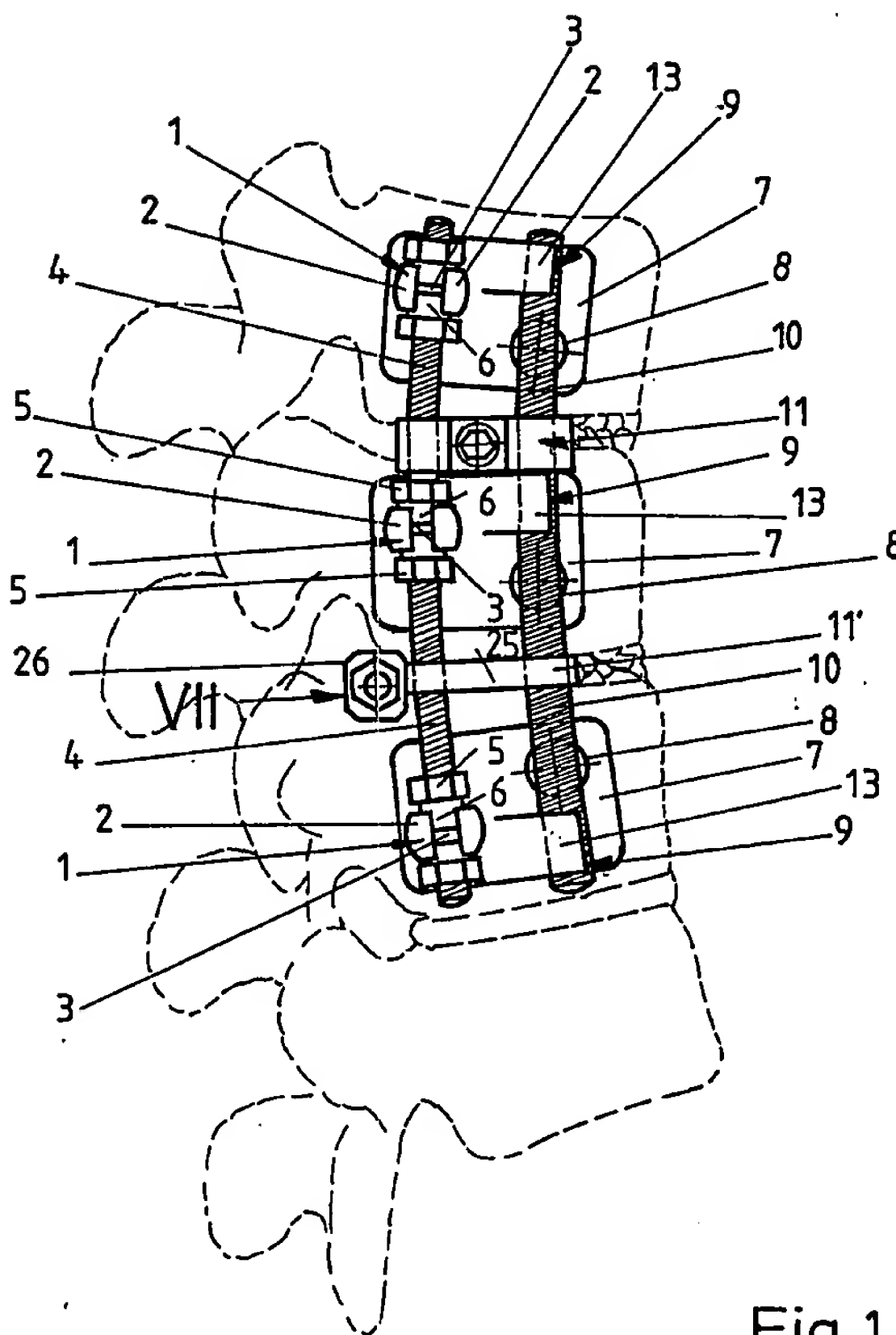


Fig.1

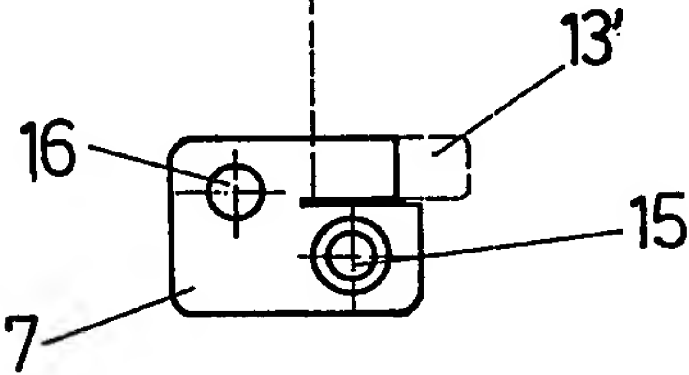
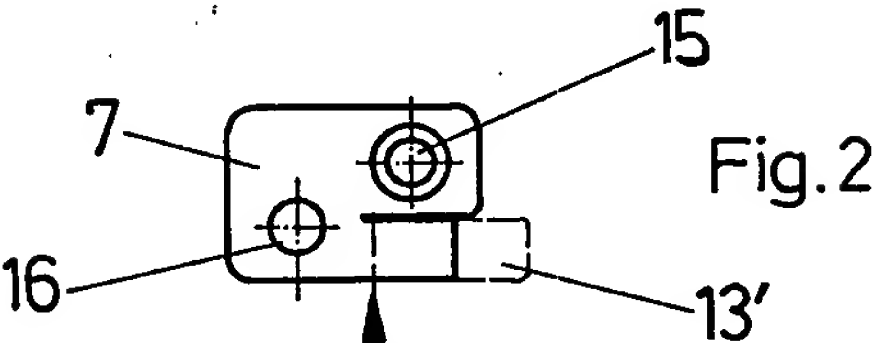
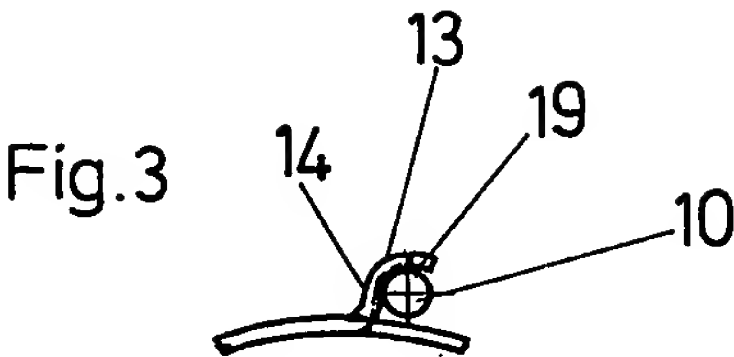


Fig. 4

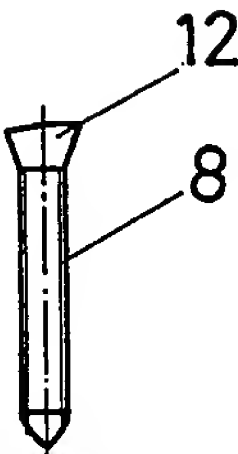


Fig.5

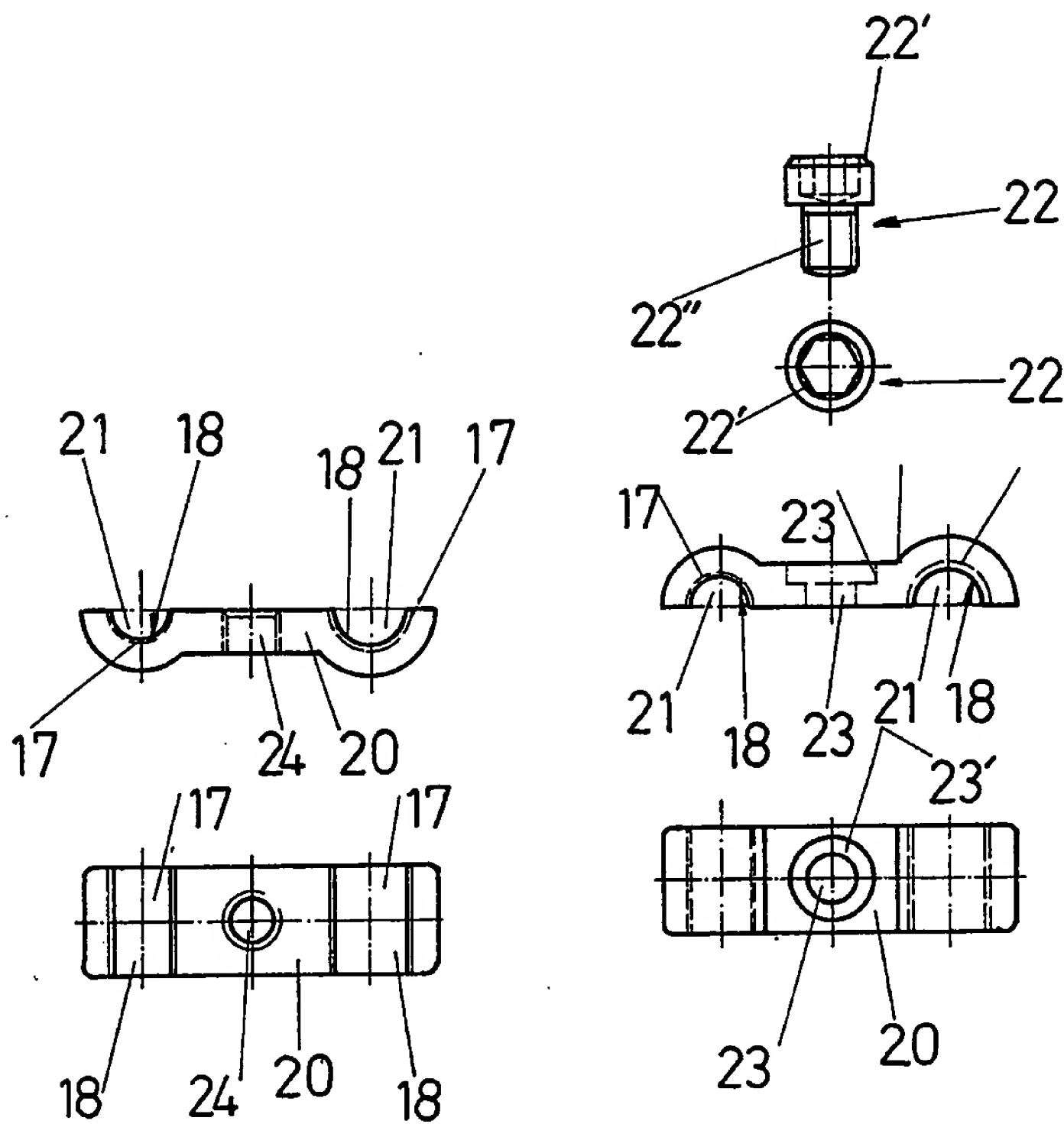


Fig.7

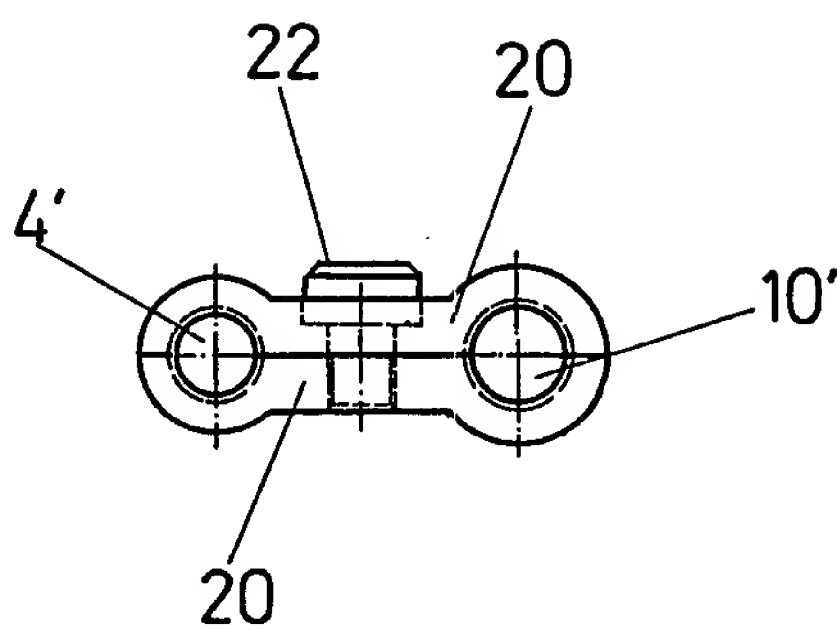


Fig.6

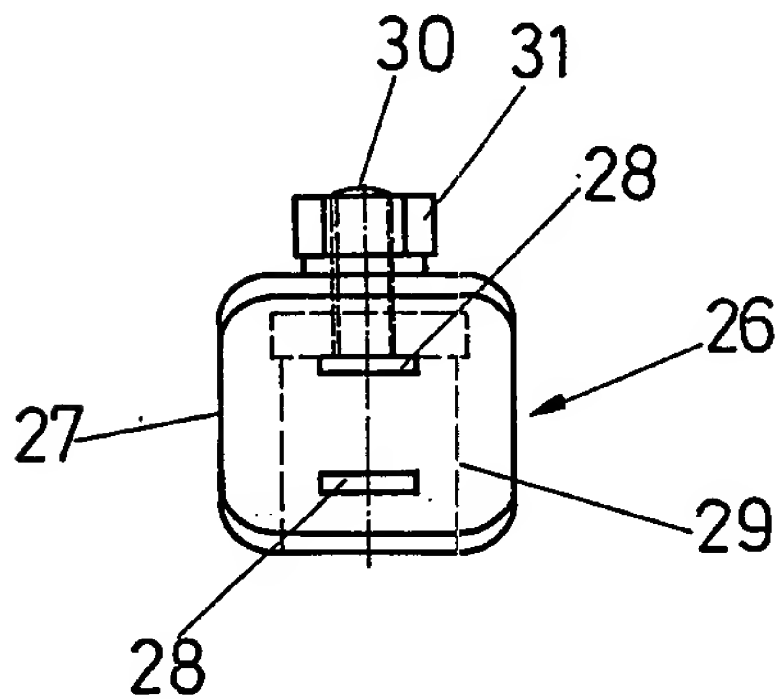


Fig.8

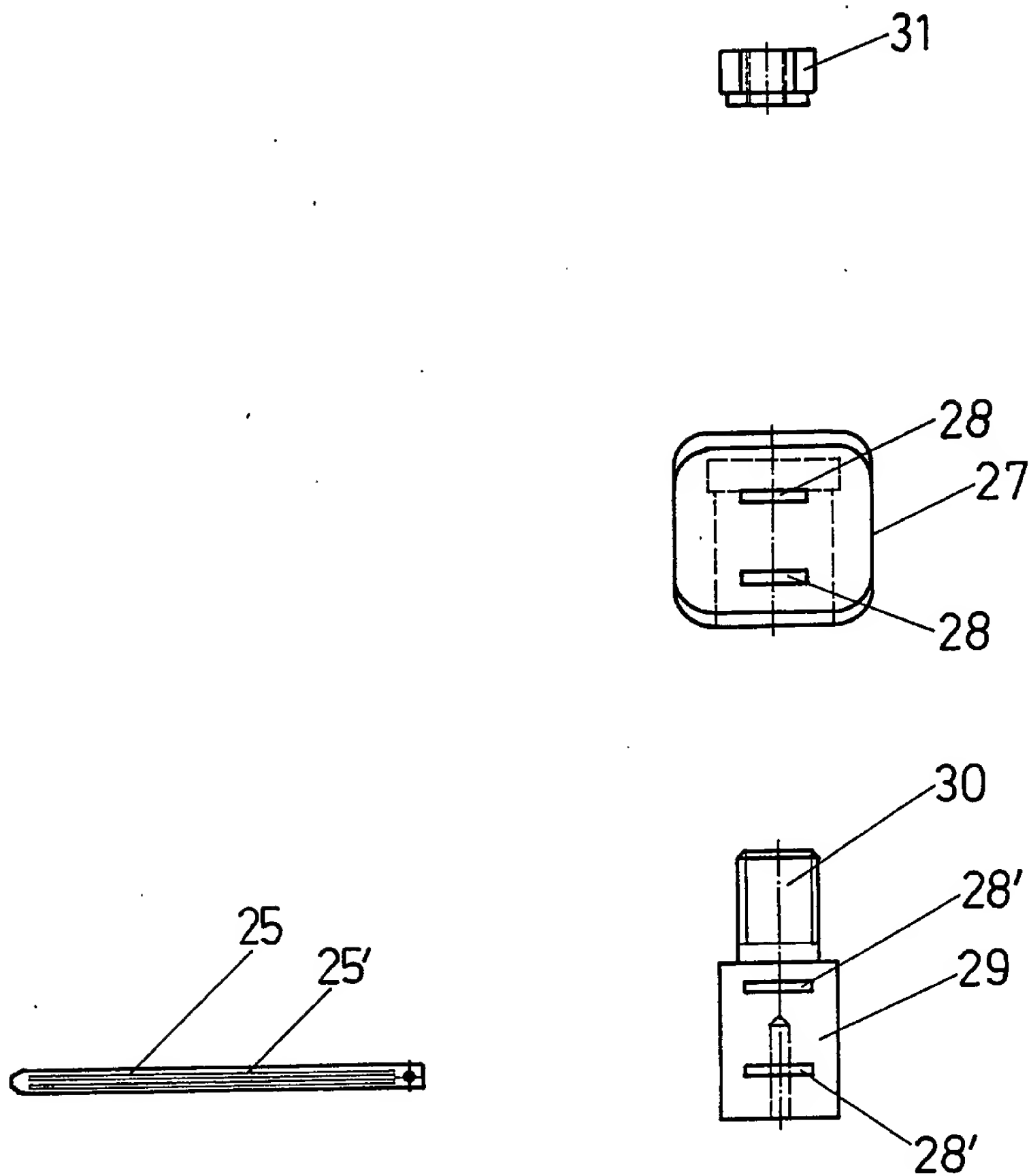


Fig.9